
原 著 (第35回徳島医学会賞受賞論文)

当院における光選択的前立腺蒸散術 (PVP) の臨床的検討

西 谷 真 明, 小 山 智 史, 岡 田 大 吾, 末 永 武 寛, 横 田 成 司

社会医療法人川島会川島病院泌尿器科

(平成27年10月14日受付) (平成27年10月26日受理)

近年, 前立腺肥大症に対する低侵襲な手術療法として, 光選択的前立腺蒸散術 (PVP) が本邦でも普及しつつある。当院においても2012年7月よりPVPを導入しており, 今回, 2015年3月までに施行した60例の前立腺肥大症症例を対象とし臨床的検討を行った。PVP施行症例の平均年齢は70.0歳, 前立腺体積は平均58.8ml, 平均手術時間は93.5分, 術翌日のヘモグロビン値低下は平均0.4g/dlであった。術前評価と術後1から3ヵ月の間に行った短期評価の比較では, 平均国際前立腺症状スコア (IPSS), 平均QOLスコア, 平均最大尿流率, および平均残尿量は, いずれも有意な改善を認めた。術前に慢性尿閉であった7例はすべてカテーテルフリーとなった。術後, 一過性の排尿障害が7例 (11.7%) にみられカテーテル再留置を要したが, 全例で数日後にはカテーテル抜去可能であった。平均カテーテル留置期間は再留置した期間も含め34.1時間であった。PVPは低侵襲で安全かつ有効性の高い術式であると考えられた。

はじめに

前立腺肥大症 (benign prostatic hyperplasia; BPH) は, 前立腺の良性過形成により下部尿路機能障害を呈する疾患と定義されている。中高齢男性にみられる進行性の疾患であり, 本邦における有病率は, 60歳代で6%, 70歳代で12%とされる¹⁾。致死的な合併症はまれであるが, ①薬物治療の効果が不十分な場合, ②中等度から重度の症状の場合, ③尿閉・尿路感染症・血尿・膀胱結石などの合併症がある, または危惧される場合, には手術

が考慮される¹⁾。これまでBPHに対する手術療法には, 経尿道的前立腺切除術 (transurethral resection of the prostate; TURP) が主に選択されてきたが, ここ20年程度, より有効で低侵襲な手術手技が期待され, 開発されてきた。

GreenLight HPS 120Wを用いた光選択的前立腺蒸散術 (photoselective vaporization of the prostate; PVP) は, 長期の比較試験が現時点では報告されていないものの, 短期の成績では有効性はTURPとほぼ同等で, かつ, 出血は少なく入院期間が短いとされている²⁻⁶⁾。本手術は2011年7月より保険収載され, 以後本邦でも急速に普及しつつあり, 当院においても2012年8月より導入している。今回, 短期の評価ではあるが, 当院におけるPVPの手術成績について検討を行ったので報告する。

対象と方法

2012年7月から2015年3月までに, BPHに対し当院においてPVPを施行した60例を対象とした。手術適応は, 前立腺肥大症診療ガイドライン¹⁾に沿って決定した。PVPでは手術により組織診断が得られないため, 術前に直腸診, 前立腺特異抗原 (PSA) の測定とともにMRIで前立腺癌を否定することを原則とし, 前立腺癌が疑われる場合には前立腺生検を施行した。また, 前立腺体積40ml以下の症例においては, 閉塞の有無を確認するために尿道・膀胱鏡による観察を行った。尿路感染症を有する患者には適切な抗菌薬を用いて術前に治療を行い, 抗血小板薬や抗凝固薬は周術期に最小限の期間休薬した。

全例に、全身麻酔もしくは脊椎麻酔を行った。レーザー発生装置は、AMS社製 120-W HPS、内視鏡はStorz社製 23Fr.持続灌流式内視鏡を使用し、生理食塩水を灌流液に用いて経尿道的に蒸散を行い、前立腺部尿道が十分に開大した段階で止血を確認、終了した(図1)。術後は18Fr.尿道カテーテルを挿入し、牽引・持続洗浄を行わず、翌日にこれを抜去することを原則とした。手術前後での排尿状態の比較は、国際前立腺症状スコア(IPSS)、QOLスコア、最大尿流率、残尿量を用い、SPSS(IBM社)を使用してWilcoxonの符号付順位検定により統計解析を行い、 $p<0.05$ を統計学的に有意差があると定義した。手術後の排尿状態の評価は患者の来院の都合にあわせ、術後1から3ヵ月の間に行った。排尿機能の評価においては、尿道狭窄や膀胱結石などの合併により他の手術を併施した症例や検査が不能であった症例は除外した。

結 果

PVPを施行した60例中7例が慢性尿閉の状態であり、尿道カテーテルが留置されていた。平均年齢は70.0歳、前立腺体積は平均58.8mlであった。術前の平均PSA値は4.5ng/mlであり、21例に前立腺生検がなされていた(表1)。前立腺生検はPVP前に行い、前立腺癌を否定した後にPVPを行うことを原則としているが、3例で患者の希望や全身状態を考慮して、十分な説明と同意の下PVPと同時に生検を施行し、うち1例に前立腺癌が発見されPVP後にホルモン療法が行われている。PVP

の平均手術時間は93.5分、平均レーザー照射エネルギーは244,536Jであった。平均カテーテル留置期間は再留置した期間も含め34.1時間と短期で、術翌日のヘモグロビン値低下は平均0.4g/dlとわずかであった。2例にTURP、1例に内尿道切開術が併施されていた(表2)。術後、平均国際前立腺症状スコア(IPSS)は24.1点から10.6点、平均QOL scoreは5.4点から2.5点、平均最大尿流率は7.9ml/sから15.4ml/s、および平均残尿量は121.0mlから38.6mlといずれも著明に改善し、統計学的に有意差を認めた。術前に尿閉であった7例はすべてカテーテルフリーとなった(表3)。術後合併症を表4に示した。16例(26.7%)において術直後の血尿に対しバルンカ

表1 患者背景

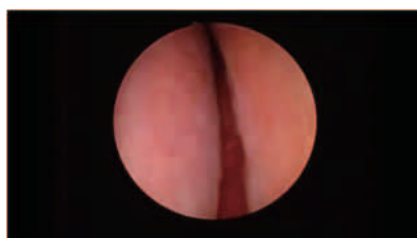
	非尿閉	尿閉	全症例
患者数(n)	53	7	60
年齢(歳)*	69.5±6.5	73.6±8.0	70.0±6.7
前立腺体積(cm ³)*	57.4±29.9	69.0±31.5	58.8±30.1
PSA(ng/mL)*	4.4±3.9	6.3±4.1	4.5±4.0
前立腺生検(n)	16	5	21

*平均±標準偏差

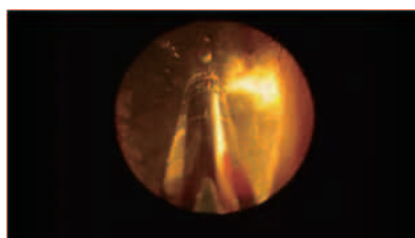
表2 手術結果

PVP手術件数(n)	60件(2例にTURP、1例に内尿道切開術を追加)
手術時間(分)*	93.5±30.8
レーザー照射エネルギー(J)*	244,536±84,383
術後カテーテル留置期間(時間)*	34.1±24.5
術後ヘモグロビン値低下(g/dl)*	0.4±0.7

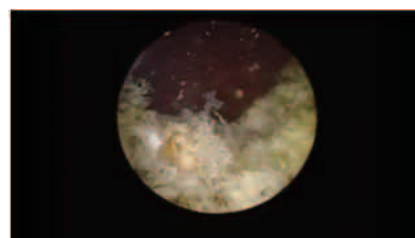
*平均±標準偏差



レーザー照射前



レーザー照射中



レーザー照射後

図1 前立腺部尿道の手術画像

表3 手術前後での排尿状態

非尿閉 (n=44)	術前	術後	p 値
IPSS (点)*	24.1±6.8	10.6±7.0	<0.01
QOL スコア (点)*	5.4±0.7	2.5±1.8	<0.01
最大尿流率 (ml/s)*	7.9±5.0	15.4±7.0	<0.01
残尿量 (ml)*	121.0±112.0	38.6±35.5	<0.05
尿閉 (n=7)	術前	術後	
IPSS (点)*	評価不能	11.3±4.3	
QOL スコア (点)*	評価不能	2.5±0.6	
最大尿流率 (ml/s)*	評価不能	15.3±8.1	
残尿量 (ml)*	評価不能	78.4±45.8	

*平均±標準偏差

表4 術後合併症

血尿（術後に圧迫止血）：16例（26.7%）
輸血：1例（0.2%）
前立腺体積114mlのTUR-P追加症例
血尿持続，術後6日目で狭心痛頻回
一過性の排尿障害（カテーテル再留置）：7例（11.7%）
尿失禁の発生：0例
発熱を有する尿路感染症：0例

テーテル牽引による圧迫止血を行ったが，PVP単独手術症例では翌朝には全例で速やかにカテーテル牽引は解除され，輸血を要したのはTURPを追加し狭心痛を繰り返した症例1例のみであった。一過性の排尿障害は7例（11.7%）にみられカテーテル再留置を要したものの，全例で数日後にはカテーテル抜去可能であった。尿失禁，および発熱を有する尿路感染症はみられなかった。

考 察

BPHは前立腺の良性過形成による前立腺部尿道の圧迫・閉塞が主たる病因であるため，手術療法では肥大したいわゆる「内腺」を，いかにして有効かつ安全に除去するかということが最も重要な課題となる。現時点におけるBPH手術のコンセプトの主流は，TURPに代表される「切除」，経尿道的前立腺レーザー核出術（holmium laser enucleation of the prostate; HoLEP）に代表される「核出」，そしてPVPに代表される「蒸散」である。現在も長期成績が明確であるTURPが標準手術とされ

るが，出血やTUR症候群など周術期合併症が比較的高率であり，ごくわずかではあるが手術関連死がみられることなどの課題がある。また，HoLEPは短期成績や手術早期の合併症あるいは入院期間において良好な評価を受けており，特に前立腺体積が大きい症例に対する有用性が高いと考えられているが，経尿道的に「内腺」を核出し，膀胱内で組織を小片にして摘出する手技がやや複雑であり，その手技習得には豊富な症例経験と指導医の存在が必要とされている⁷⁾。

PVPには532nmの緑色の可視光であるGreenLight[®]レーザーが使用される。水に対しては低吸収，酸素ヘモグロビンに対しては高吸収，という本レーザー光の特性により，灌流液を用いた手術で効率的に蒸散が可能である。さらに，凝固深度が1から2mmと浅いため排尿障害や刺激症状をもたらしにくい。PVPは安全性が高く，手技習得も比較的容易であるとされる^{3,6,7)}が，「蒸散」により組織の除去を行うため「切除」や「核出」と違い病理診断が得られない。ゆえに，当院では術前に直腸診，PSAの測定とともにMRIで前立腺癌を否定することを原則としている。術前評価としてのMRIは，肥大腺腫についても部位やサイズを正確に評価できるため，術中の蒸散スケジュールを立てることににおいても非常に有用であると考えている。

PVPとTURPとの周術期の比較では，輸血の頻度はPVPで有意に低く，術後のカテーテル留置期間および入院期間もPVPで有意に短い^{3,6)}。今回の検討でも，PVP単独治療では輸血を行った症例はなく，術後カテーテル留置期間も平均34.1時間と短期間であった。また，排尿機能の改善度について，PVPとTURPとの術後2年以内の短期比較では，IPSS，QOLスコア，最大尿流率，残尿量において同等の効果が示されている²⁻⁶⁾。われわれの検討でも，術後1から3ヵ月の評価で短期の成績ではあるが，これらの項目はすべて著明に改善しており，TURPに匹敵するものと考えられた。慢性尿閉患者に対してもPVPの成績は良好で9割以上でカテーテルフリーとなることが報告されている⁸⁾。当院の検討でも7例全例でカテーテル抜去可能となった。ただ，中期ではTURPと比較してPVPは，再発による再手術の頻

度が前立腺サイズの大きい症例で若干高いようである³⁾。これは腺腫の残存が原因と考えられ、より高いエネルギーを供給できるレーザー発生装置⁹⁾の開発や、新しい手術手技¹⁰⁾の考案などにより、改善が期待されている。

術後の再発とは裏腹ではあるが、PVPは「内線」がある程度残存する術式であるがゆえのメリットも有する。TURPやHoLEPで高率に発生する射精障害はPVPでは少なく³⁾、また、患者のQOLを大きく損なう持続性の尿失禁の発生もPVPではほとんどないと考えられる^{11,12)}。われわれの検討でも術後に尿失禁を発生した症例はみられなかった。射精障害については今回検討を行っていないが、射精障害をほとんどきたさずに排尿障害の著明な改善が得られた症例を複数経験しており、それらの症例は特にQOLスコアの改善が大きい感触を得ている。BPHに対する手術はQOL改善を目的とし、安全性と患者の満足が治療の基本となる。長期成績を待たねばならないが、PVPは侵襲性が低く満足度の高い手術であると考えられた。

結 語

当院においてPVPを施行した60例の臨床的検討を行った。IPSS、QOLスコア、最大尿流率、残尿量による評価にて排尿状態の著明な改善を認め、術前、慢性尿閉の状態であった7例は全例でカテーテルフリーとなった。出血は少量で、重篤な合併症はみられず、術後のカテーテル留置期間も平均34.1時間と短期であった。長期の評価が必要であるが、PVPは低侵襲で安全かつ有効性の高い術式であると考えられた。

文 献

- 1) 日本泌尿器科学会編：前立腺肥大症診療ガイドライン第1版。リッチメディカル、東京、2011
- 2) Capitán, C., Blázquez, C., Martín, M. D., Hernández, V., *et al.*: GreenLight HPS 120-W laser vaporization versus transurethral resection of the prostate for the treatment of lower urinary tract symptoms due to benign prostatic hyperplasia: A randomized clinical trial with 2-year follow-up. *Eur. Urol.*, **60**: 734-739, 2011
- 3) Cornu, J. N., Ahyai, S., Bachmann, A., de la Rosette, J., *et al.*: A Systematic Review and Meta-analysis of Functional Outcomes and Complications Following Transurethral Procedures for Lower Urinary Tract Symptoms Resulting from Benign Prostatic Obstruction: An Update. *Eur. Urol.*, **67**: 1066-1096, 2015
- 4) Lukacs, B., Loeffler, J., Bruyre, F., Blanchet, P., *et al.*: Photoselective vaporization of the prostate with Greenlight 120-W laser compared with monopolar transurethral resection of the prostate: A multicenter randomized controlled trial. *Eur. Urol.*, **61**: 1165-1173, 2012
- 5) Telli, O., Okutucu, T. M., Suer, E., Burgu, B., *et al.*: A prospective, randomized comparative study of monopolar transurethral resection of the prostate versus photoselective vaporization of the prostate with GreenLight 120-W laser, in prostates less than 80 cc. *Ther. Adv. Urol.*, **7**: 3-8, 2015
- 6) Thangasamy, I. A., Chalasani, V., Bachmann, A., Woo, H. H.: Photoselective vaporisation of the prostate using 80-W and 120-W laser versus transurethral resection of the prostate for benign prostatic hyperplasia: A systematic review with meta-analysis from 2002 to 2012. *Eur. Urol.*, **62**: 315-323, 2012
- 7) 藤本清秀：前立腺肥大症の手術療法—Conventional TURPは残るか。 *Urology Today*, **22**(3): 58-59, 2015
- 8) Pradère, B., Peyronnet, B., Decock, A., Brichart, N., *et al.*: Photoselective Vaporization of the Prostate in Men With Refractory Urinary Retention. *Urology*, **86**: 145-150, 2015
- 9) Bachmann, A., Tubaro, A., Barber, N., D'Ancona, F., *et al.*: 180-W XPS greenlight laser vaporisation versus transurethral resection of the prostate for the treatment of benign prostatic obstruction: 6-month

- safety and efficacy results of a European multicentre randomised trial-The GOLIATH study. *Eur. Urol.*, **65** : 931-942, 2014
- 10) Gong, Y. G., Liu, R. M., Gao, R. : Photoselective Vaporesection of the Prostate with a Front-firing Lithium Triborate Laser : Surgical Technique and Experience After 215 Procedures. *Eur. Urol.*, **67** : 1152-1159, 2015
- 11) Taşçi, A. I., Ölbey, Y. Ö., Luleci, H., Cicekler, O., *et al.* : 120-W greenlight laser photoselective vaporization of prostate for benign prostatic hyperplasia : Midterm outcomes. *Urology*, **78** : 134-141, 2011
- 12) Otsuki, H., Kuwahara, Y., Tsukamoto, T., Nakamura, K., *et al.* : Photoselective vaporization of the prostate : Pursuing good indications based on the results of 400 Japanese patients. *BJU Int.*, **109** : 874-879, 2011

Clinical results of photoselective vaporization of the prostate in our institution

Masaaki Nishitani, Satoshi Koyama, Daigo Okada, Takehiro Suenaga, and Narushi Yokota

Department of Urology, Kawashima Hospital, Tokushima, Japan

SUMMARY

Recently, photoselective vaporization of the prostate (PVP) has become an increasingly popular option for the treatment of lower urinary tract symptoms (LUTS) secondary to benign prostatic hyperplasia (BPH), due to the associated lower morbidity. In the present study, we present the results of our experience with 120-W high-performance system (HPS) laser PVP. From July 2012 to March 2015, a total of 60 consecutive patients, with a mean age of 70.0 years, underwent PVP. The mean prostate volume, the mean operative duration, and the mean hemoglobin decrease was 58.8 cm³, 93.5 minutes and 0.4 g/dl, respectively. Significant improvements were observed postoperatively in the International Prostate Symptom Score, quality of life score, maximal urinary flow rate, and postvoid residual urine volume. All of 7 patients with chronic urinary retention have become catheter-free. No major complication occurred intraoperatively or postoperatively. Although 7 patients (11.7%) required recatheterization postoperatively, the catheters were able to be removed from all of them in a few days. The mean postoperative catheterization time including recatheterization was 34.1 hours. PVP with a 120-W HPS laser is considered to be effective and safe for treatment of LUTS secondary to BPH.

Key words : photoselective vaporization, lasers, prostate, prostatic hyperplasia